

Best Available Copy

Publication number: CN1316125

Publication date: 2001-10-03

Inventor: HUTCHISON J A (US); HOVE T A (US); PETERZELL P E (US)

Applicant: QUALCOMM INC (US)

Classification:

- International: H02J7/02; H02J7/00; H02J7/02; H02J7/00; (IPC1-7)
H02J7/00

- European: H02J7/00C4; H02J7/00M10B

Application number: CN19998010293; 19990702

Priority number(s): US19980110631; 19980706

Also published as:



WO0002299 (A1)
EP1095439 (A1)
EP1095439 (A0)
CA2336858 (A1)
RU2226024 (C2)

more >>

Report a data error here

Abstract not available for CN1316125

Abstract of corresponding document: **WO0002299**

A portable phone has an internal battery (10) and an external battery pack (12) that is releasably attachable to the phone. A control unit (72) in the phone controls connection of the respective batteries to a phone power input (40), depending on the detection of the external battery voltage. Whenever an external battery is present with a voltage above a predetermined minimum value, the external battery will be connected (51) to the phone power input to provide power to operate the phone, so that the internal battery lifetime is extended. When the external battery voltage falls below the minimum value, or the external battery is removed, the unit automatically switches to internal battery power (50), so that the external battery can be changed without interrupting power supply to the phone, if the phone is on or during a call. An improved multi-phase software controlled battery-charging method and apparatus is used to charge the internal and external battery packs. The preferred battery-charging method (200) uses a multi-phased charging approach comprising a trickle-charging phase (206), a fast-charging phase (208), and a top-off charging phase (214). The internal battery is charged to near-full capacity by trickle-charging (when required) and subsequently fast-charging the battery. The external battery is similarly charged to near-full capacity. Thus, both batteries are charged to near-full capacity in a substantially reduced charging time period as compared with the total charging time.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷

H02J 7/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99810293.8

[43] 公开日 2001 年 10 月 3 日

[11] 公开号 CN 1316125A

[22] 申请日 1999.7.2 [21] 申请号 99810293.8

[30] 优先权

[32] 1998.7.6 [33] US [31] 09/110,631

[86] 国际申请 PCT/US99/15162 1999.7.2

[87] 国际公布 WO00/02299 英 2000.1.13

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.28

[71] 申请人 夸尔柯姆股份有限公司

地址 美国加州圣地埃哥

[72] 发明人 J·A·哈奇森四世 T·A·霍夫

P·E·彼得齐尔

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

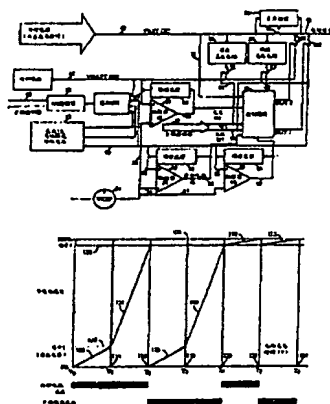
代理人 李 湘

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 用于手持通信设备的改进电源组件

[57] 摘要

便携式电话包括可拆卸地附着在电话上的内部电池(10)和外部电池包(12)。电话内的控制单元(72)根据外部电池电压的检测控制各电池与电话电源输入(40)的连接。无论何时外部电池的电压大于预设最小值,外部电池将与电话功率输入连接(51)以提供操作电话的功率,从而延长内部电池寿命。当外部电池电压低于最小值时,或者外部电池撤除后,单元自动切换至内部电池功率(50),从而可以在电话处于呼叫时无需中断向电话的功率输出而更换外部电池。改进的多阶段软件控制电池充电方法和装置被用来充电内部和外部电池包。较佳的电池充电方法(200)利用多阶段充电途径,包括涓流充电阶段(206)、快速充电阶段(208)和结束充电阶段(214)。内部电池通过涓流充电(如果需要)和随后的快速充电被充电至接近充满容量。外部电池同样被充电至接近充满容量。因此与总计充电时间相比,两种电池在较短时间内被充电至接近充满容量。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种充电便携式电话电源组件内的内部电池和外部电池的方法，其特征在于电话具有电池充电控制单元，用于利用多个电池充电速率充电电话电池，所述方法包含下列步骤：

- a) 将内部电池的电压与预设截止电压比较；
- b) 如果步骤(a)内比较的内部电池的电压小于截止电压则对内部电池进行涓流充电，其中施加涓流充电直到内部电池的电压超过截止电压；
- c) 对内部电池进行快速充电直到内部电池电压超过预设电压阈值；
- d) 将外部电池电压与预设截止电压进行比较；
- e) 如果步骤(d)内比较的外部电池的电压小于截止电压则对外部电池进行涓流充电，其中施加涓流充电直到外部电池的电压超过截止电压；
- f) 对外部电池进行快速充电直到外部电池电压超过预设电压阈值；
- g) 对内部电池进行结束充电直到内部电池充满；以及
- h) 对外部电池进行结束充电直到外部电池充满。

2. 如权利要求 1 所述的电池充电方法，其特征在于截止电压包括便携式电话的预设的最小工作电压。

3. 如权利要求 2 所述的电池充电方法，其特征在于便携式电话预设的最小工作电压为 3.4 伏特。

4. 如权利要求 1 所述的电池充电方法，其特征在于涓流充电步骤(b)和(e)使得大部分充电电流提供给电话并且从而保证电话最小的工作电压。

5. 如权利要求 1 所述的电池充电方法，其特征在于快速充电步骤(c)和(f)包括以充满电流充电电池直到电池获得接近充满电压容量。

6. 如权利要求 5 所述的电池充电方法，其特征在于快速充电步骤(c)和(f)以比涓流充电步骤(b)和(e)以及结束充电步骤(g)和(h)快得多的速率充电电池。

7. 一种充电便携式电话电源组件内的内部电池和外部电池的方法，其特征在于包含下列步骤：

- a) 将内部电池的电压与预设截止电压比较；
- b) 如果步骤(a)内比较的内部电池的电压小于截止电压则对内部电池进行涓流充电，其中施加涓流充电直到内部电池的电压超过截止电压；

c)对内部电池进行快速充电直到内部电池电压超过预设电压阈值;

d)确定便携式电话是否有其他的内部电池,如果有,则对其余的每个内部电池重复步骤(a)一(c);

e)将外部电池电压与预设截止电压进行比较;

f)如果步骤(e)内比较的外部电池的电压小于截止电压则对外部电池进行涓流充电,其中施加涓流充电直到外部电池的电压超过截止电压;

g)对外部电池进行快速充电直到外部电池电压超过预设电压阈值;

h) 确定便携式电话是否有其他的外部电池,如果有,则对其余的每个外部电池重复步骤(e)一(g);

i)对步骤(a)一(d)内充电的内部电池进行结束充电直到内部电池充满;以及

j)对步骤(e)一(h)内充电的外部电池进行结束充电直到外部电池充满。

8.如权利要求7所述的电池充电方法,其特征在于在快速充电步骤(c)一(g)期间每个电池充电至接近充满容量。

9.如权利要求8所述的电池充电方法,其特征在于将每个电池充电至接近充满所需的充电时间大大小于将每个电池充所需的总计充电时间。

10.一种充电便携式电话电源组件内的内部电池和外部电池的电池充电装置,其特征在于电话具有向电话提供功率的电源线,所述装置包含:

a)控制单元,包括能够检测内部和外部电池提供的检测电压的第一和第二检测器,其中控制单元在操作上与内部和外部电池耦合并且控制单元控制电池与电话电源线的连接;

b)在操作上与控制单元连接的外部电源输入,用于向选定的电池提供充电输入,控制单元进一步包括检测器,用于检测充电输入何时与充电装置连接,并且进一步包含选择器,用于选择充电输入与内部或外部电池的连接;以及

c)与控制单元电气通信的微控制器,其中微控制器确定选定的电池何时需要充电,并且微控制器指导控制单元将充电输入与需要重新充电的选定电池连接,并且每个电池被利用软件控制多阶段电池充电技术充电至接近充满容量。

11.如权利要求10所述的电池充电装置,其特征在于多阶段电池充电技术包含首先对选定电池进行涓流充电直到电池电压超过预设电压阈值,并且随后对选定电池进行快速充电直到选定电池充电至接近充满容量。

12.如权利要求11所述的电池充电装置,其特征在于多阶段电池充电技术

进一步包括对选定电池进行结束充电并且充满选定的电池。

13. 一种可在通用计算设备上执行的计算机程序，其特征在于程序能够控制便携式电话的内部电池和外部电池与充电装置的连接，并且程序通过检测每个电池的输出电压并确定选定的电池输出电压何时降低至预设截止电压来检测选定的电池何时需要充电，包括：

- a) 第一组指令，用于将内部电池的电压与预设截止电压比较；
- b) 第二组指令，用于当内部电池的输出电压小于截止电压时对内部电池进行涓流充电，其中施加涓流充电直到内部电池的电压超过截止电压；
- c) 第三组指令，用于对内部电池进行快速充电直到内部电池电压超过预设电压阈值；
- d) 第四组指令，用于将外部电池电压与预设截止电压进行比较；
- e) 第五组指令，用于如果外部电池的输出电压小于截止电压则对外部电池进行涓流充电，其中施加涓流充电直到外部电池的电压超过截止电压；
- f) 第六组指令，用于对外部电池进行快速充电直到外部电池电压超过预设电压阈值；
- g) 第七组指令，用于对内部电池进行结束充电直到内部电池充满；以及
- h) 第八组指令，用于对外部电池进行结束充电直到外部电池充满。

14. 如权利要求 13 所述的计算机程序，其特征在于由便携式电话内的通用计算设备执行程序。

15. 如权利要求 13 所述的计算机程序，其特征在于由便携式电话内的现场可编程门阵列器件执行程序。

16. 如权利要求 13 所述的计算机程序，其特征在于由便携式电话内的微控制器执行程序。

说明书

用于手持通信设备的改进电源组件

发明领域

本发明通常涉及用于手持通信设备的电源，特别涉及向便携式电话内双电池电源充电的方法。

背景技术

本发明通常涉及便携式电话的电源，特别涉及包含至少一个内部和外部电池的便携式电话以及便携式电话的电源控制系统和方法。

如作为参考文献包含在本文中的先前提提交的申请 No. 09/027, 354 所述，便携式电话可以包括提供功率的内部电池或者外部电池，外部电池在使用时可拆卸地固定在电话话机上，而在不用时取下重新充电。电池一般需要在大量充放电循环(一般是 500—1000 次)之后充电。当电池是内部式时，用户必须能够不拆卸电话就可以换取内部电池。这可能牵涉到较为复杂的手续。

随着内部单元体积的减小，内部电池占据了便携式电话大部分的体积。附属在电话上的外部电池在整个电话组件内也引入过多塑料厚度。内部或外部电池的另一个问题是如果电池在呼叫期间掉电则有可能丢失呼叫。在普通便携式电话中，不可能不关闭电话就改变或向电池重新充电。

而且当今电池充电技术的缺点是需要较长的时间将内部和外部便携式电话电池充足电或接近充足。在这样一种途径下，利用多状态电池充电方法对每个电池充电，多状态包括涓流充电状态、快速充电或快捷充电状态和“结束”充电状态。如果需要，通过向电池提供涓流充电使电池处于第一状态。只有当电池放电至低于便携式电话预设最小工作电压时才需要涓流充电状态。当检测到的电池电压高于电话工作最小工作电压时，电池充电方法从涓流充电过渡至快速充电。最后，当快速充电末期电池电压达到预设电压阈值水平时，方法过渡至“结束”状态。该状态避免在充电末期电池遭受过多的电流，这会缩短电池寿命或减了电池容量。

现有电池充电技术利用多阶段电池充电方式将每个电池充足电。例如，如先前提提交的申请 No. 09/027, 354 所述，比较好的是内部电池首先充足电，然后

是外部电池。不利的是，电话用户必须等待较长的时间直至内部和外部电池充足电。这对于经常短暂使用电池充电器的活跃的便携式电话用户特别不方便。例如销售人员可能只有在午餐期间才能对电池充电，因此需要较快的电池充电技术。因此需要一种改进的电池充电方法和装置，能够在较短时间内将便携式电话的内部和外部电池充电至接近满负荷。本发明提供了这样一种改进的电池充电方法和装置。

发明内容

本发明是一种向诸如便携式电话之类手持通信设备提供功率的新方法和装置。按照本发明的一个方面，提供了用于便携式电话的电源组件，包含安装在便携式电话外壳内的内部电池、可拆卸地安装在电话外壳上的外部电池、与内部和外部电池连接以控制各电池与电话电源线连接的控制组件以及与控制组件连接用于将充电设备与选定电池连接的充电输入。控制组件包括用于检测内部和外部电池各自充电状态的第一和第二检测器、用于分别控制内部电池和外部电池与电话电源线连接的第一和第二开关以及具有控制第一开关状态的第一输出信号和控制第二开关状态的第二输出信号的控制单元，控制单元响应检测器输出，如果外部电池充电状态在预定最小值以下，则关闭第一开关并且开启第二开关，并且如果外部电池充电状态大于预定最小值，则开启第一开关并关闭第二开关，从而使外部电池在电池电压等于或高于最小值时始终提供功率。如果外部电池电压跌落时，系统自动切换至内部电池功率；从而始终保证稳定的电源。最小电压基于电话的最小工作电压。

控制单元被安排为如果两种电池都低于最小电压则自动关闭电话。比较好的是，控制单元还与外部充电输入相连并且检测何时在输入上出现指示电池被充电的充电电压。在一个较佳实施例中，该单元控制对外部和内部电池的充电，但是首先充电内部电池。比较好的是，从充电输入向每个电池提供快速充电和涓流充电输入，并且控制单元控制合适的开关以根据检测的电池电压确定每个电池是涓流充电还是快速充电。涓流充电输入被用来在电池电压低于电话最小工作电压时充电每个电池，并且控制单元在检测到电池电压高于最小工作电压时自动切换至快速充电。

在本发明的较佳实施例中，改进的多阶段软件控制电池充电方法和装置被用来充电内部和外部电池。较佳的电池充电方法采用多阶段的充电途径，包括

涓流充电阶段、快速充电阶段和结束阶段。内部电池比较好的充电方式是首先通过施加涓流充电(需要时)直到电池电压大于电话最小工作电压。一旦电池电压超过电话最低工作电压,则内部电池快速充电至接近充满容量。外部电池同样通过在施加涓流充电之后快速充电被充电至接近充满容量。因此与总计时间相比,内部和外部电池以大大缩短的充电时间充电至接近充满的容量。在两种电池都充电至接近充满容量之后,内部电池通过结束充电被充电至充满容量。外部电池同样在随后的结束充电阶段被充电至充满容量。

在本发明较佳实施例中,内部电池安装在门内或后盖,他们提供了进入电话外壳内部的通道。外部电池被设计为固定在盖子上,其触点与盖子外部面相应的触点配合。插脚触点将内部电池和外部电池触点与电话的主电路卡组件(CCA)连接。插脚与内部和外部电池的主 CCA 上对应的焊盘接触,并且向控制单元提供输入,用于在外部充电器与电话连接时控制何种电池提供功率和充电何种电池。这种布局使得用户方便地替换内部电池而无需复杂的工具或汇编指令。

本发明的电源组件从内部或外部电池提供了可靠而稳定的电源,并且在电话处于呼叫状态或开启时用新的外部电池交换外部电池。内部电池保证在交换期间始终有稳定的电源。

附图简述

图 1 为按照本发明较佳实施例的电源组件的电池控制和充电电路示意图。

图 2 为电池控制状态示意图。

图 3 为带外部电池包的便携式电话单元的侧视图。

图 4 为本发明较佳电池充电方法图形表示,示出了作为电池充电时间函数的电池充电容量百分比。

图 5 示出了本发明较佳多阶段电池充电方法的流程图。

图中相同的标号和指示表示相同的单元。

实施发明的较佳方式

在说明书中,示出的较佳实施例和实例应该被视为示意例而非对本发明的限定。

图 1 示出了按照本发明较佳实施例的电池控制和充电电路，用于控制与便携式电话内部电池 10 和外部电池 12 的功率输出和充电输入。图 3 示出的便携式电话包含主体 14 和固定在主体后壁上的可拆卸外部电池包或单元 15。如本领域内技术人员理解的那样，主电路卡组件 16 固定在主体内，并且承载便携式电话的部件和电路系统。

如在 1998 年 2 月 20 日提交的题为“便携式电话的外部电池组件”的申请 No. 09/027, 353 所详述的那样，内部电池 10 比较好的是固定在安装在电话体外壁上的可拆卸盖子的内面，面向 CCA 16，该申请作为参考文献包含在本文中。当电池包如上述共同待批和相关申请所述固定在电话体上时，盖子外面凹口内的触点将接触伸入触点凹口内的叶状弹簧电池触点 18。

内部电池触点经过自保护电路和柔性电路至导电普克插脚 20，该插脚匹配主 CCA 上焊盘位置 22，用于向电池提供功率。可拆卸电池盖子和普克插脚连接器的布局使得用户方便地替换内部电池而无需拆开电话。与外部电池触点 18 连接的触点还经柔性电路连接至普克插脚 20，用于将外部电池与电话连接起来。

这种布局使电话厚度最小并且消除 CCA 后侧上元件的堆叠，为将其他附件集成入与基本电话设计相同的空间提供更多的空间，或者作为可以匹配基本电话的外部模块。这些附件可以根据输入/输出类型所需的质量在主 CCA 上采用不同的触点。部分或全部从外部或内部集成入电话 CCA 的可能的附件的例子如下：较小的棱形电池、FM 射频部件、订户识别模块 (SIM)、软件增强模块 (例如不同用户接口的驱动器、提高性能的计算、在电话上带点矩阵显示的视频游戏等等)、诸如扩张电话簿存储器、音频记录 DSP/存储器、振动器、扬声器、语音识别硬件/软件模块、视频游戏中间件模块、GPS 接收机之类的硬件增强。附件通常可以安装在盖子内面或者电话外壁，并且经类似的普克插脚触点与 CCA16 上的触点焊盘连接。

这些附件允许用户购买和建立日常使用的特征。布局允许其他电子设备 (例如上述增强) 集成入普通电话单元而无需扩大尺寸、体积或性能。如果需要，新增的附件也可以提供在外部电池内，经匹配触点、柔性电路和普克插脚连接入主 CCA。

图 1 的示意图示出了可以固定在向外部和内部电池输入/输出的主 CCA 上的控制电路和外部充电单元。电路具有连接至电话功率输出的输出线路 40、从

充电单元或附件连接至外部功率输入的输入 42、至内部电池 10 的输入/输出线路 44 以及至外部电池 12 的输入/输出线路 46。电路还包括微控制器输出 48 和微控制器输入 50。各种电池输出(电压、电池温度、电池 ID)经模拟-数字转换器 52 连接至微控制器输出,用于监视电池状态。在线路 55 上还提供基准电压输入 54。从基准电压线路 55 向第一比较器 58 和第二比较器 59 提供输入 56、57。线路 55 还与第三比较器 60 连接。每个比较器 58、59、60 分别具有滞后反馈 62、63、64。

从外部电池输出 46 分别向第一和第二比较器提供第二输入 65、66。从内部电池输出线路 44 向第三比较器提供第二输入 67。比较器输出 68、69、70 作为输入分别提供给控制逻辑模块 72。控制逻辑模块 72 具有来自微控制器 50 的内部充电和外部充电控制输入 73、74 和来自外部充电功率输入线路 42 的控制输入 75。

第一 MOSFET 开关 M1 控制外部电池 I/O 线路 46 与电话功率输出 40 的连接,而第二 MOSFET 开关 M2 控制内部电池 I/O 线路 44 与电话功率输出 40 的连接。如下表 1、2 和 3 所述,开关 M1 和 M2 的状态由来自控制逻辑模块的第一和第二信号输出 OUT1 和 OUT2 控制。

受开关控制设备 78 控制的开关 76 控制线路 42 上外部功率充电输入经开关 M1、M2 与电池充电输入的连接以用于电池的快速充电,表 1、2 和 3 中将作详细描述。线路 42 还经第一涓流充电电路系统 80 和开关 81 还经线路 44 连接至内部电池充电输入,并经第二涓流充电电路 82 和开关 83 还经线路 46 与外部电池充电输入 73 连接。开关 81 由线路 73 上的内部充电信号经线路 84 控制,而开关 83 由线路 74 上的外部充电信号经线路 85 控制。

图 2 为电池控制状态示意图,示出了在图 1 所示控制电路控制下的可能电池控制状态 S0-S8 以及将在表 1 中描述的微控制器的编程输入,它描述和解释了各种电池控制状态。

如在图 2 和表 1 中所述,电池控制状态 S0 处于内部电池与电话功率输入线路 40 连接时。在这种状态下,开关 M2 闭合而开关 M1 和 76 开启。在控制状态 S1 中,外部电池与电话输入线路 40 连接,并且开关 M1 在开关 M2 和 76 开启时闭合。在控制状态 S4,电话从充电单元脱离外部功率,即开关 76 闭合而开关 M1、M2 开启,并且不进行充电,所以开关 81 和 83 也将开启。在控制状态 S5,内部电池经涓流充电电路 80 充电。在这种状态下,开关 81 将闭合而开

关 M1、M2、76 和 83 将开启。在控制状态 S6，内部电池在快速充电。在该状态下，开关 76 和 M2 将闭合而其他开关将开启。在控制状态 S7 中，外部电池经开关 83 进行涓流充电，该开关将闭合而其他开关将开启。最后，在控制状态 S8 中，外部电池处于快速充电，开关 76 和 M1 闭合而其他开关开启。

为便于理解表 1 中的各种状态，表 2 列出了各种控制信号及其解释。

表 2

	信号	生成	逻辑	解释
A	VEXT_DC	充电附件	1	存在外部功率
			0	不存在外部功率
B	EXT_BATT_LOW#	比较器 # 1	1	外部电池电压 > 0.4 伏 + 滞后 EXACT 阈值 TBD
			0	外部电池电压 < 3.4 伏
C	FORCE_TRKL_EXT#	比较器 # 2	1	VBATT_EXT >= 3.4 + 滞后 EXACT 阈值 TBD
			0	VBATT_EXT < 3.4V 时，涓流充电外部电池很好
D	CHARGE_EXT	GPIO26 (数字输出)	1	软件要充电外部电池，仅在外 部功率存在时断言
		(在软件控 制下)	0	软件不要充电外部电池
E	FORCE_TRKL_INT#	比较器 # 3	1	快速充电内部电池很好 VBATT_INT >= 3.4V + 滞后 EXACT 阈值 TBD
			0	涓流充电内部电池很好， VBATT_INT < 3.4V
F	CHARGE_INT	GPU0 (数字输出)	1	软件要充电内部电池——将仅在 外部功率存在时断言
		(在软件控 制下)	0	软件不要充电内部电池
Out1	Vg 外部电池 MOSFET		1	MOSFET 至外部电池关闭
			0	MOSFET 至外部电池启动
Out2	Vg 内部电池 MOSFET		1	MOSFET 至内部电池关闭
			0	MOSFET 至内部电池启动

当前电池控制状态根据来自电池输入信号和三个比较器的输入信号，由来自控制逻辑单元和微控制器的输出信号控制。当如表 1 所示线路 42 上没有外部电压时发生状态 S0-S3，而当线路 75 上的控制逻辑模块 72 检测到线路 42 上外部电压 VEXT.DC 时发生状态 S4-S8。因此信号 A 在外部功率存在时为逻辑 1 而在外部功率不存在时为逻辑 0。

表 1 和 2 内的信号 B 为来自比较器 58 的输出 EXT.BATT.LOW，当基准输入 56 高于来自外部电池的输入 65 时发生。信号 C 是来自第二比较器 59 的输出 FORCE.TRKL.EXT，它决定电池是快速充电还是涓流充电。信号 D 为线路 74 上的 CHARGE.EXT 信号，而信号 F 为线路 73 上的 CHARGE.INT 信号。如果软件要充电各自的电池（只有在外部功率存在时断言），则这些信号为 1，或者如果软件不要充电各自电池，则为逻辑 0。信号 E 为来自第三比较器的输出 70，FORCE.TRKL.INT，如果内部电池可以快速充电则为逻辑 1，而如果内部电池应该涓流充电，则为逻辑 0。

线路 55 上的阈值电压或基准电压根据电话的工作电压确定。在该实例中，阈值电压为 3.4 伏特，虽然其他值也是可以的。一旦确定电话设计的工作电压和负载电流，则可以确定滞后范围和工作电压。第一比较器 58 需要足够的滞后反馈以确保输出不振荡。通过将最大放电速率处外部电池之间的电压跌落从外部电池开路电压中减去以计算最小滞后电压范围。第一比较器的主要目的是允许内部与外部电池之间的热交换。

软件设计为系统一般由外部电池 12 运行，并且只有在外部电池低于阈值或撤除时才切换至内部电池。因此如图 3 所示，当没有外部功率并且外部电池存在时 (S1) 系统将消耗完外部电池，并且当外部电池不存在时自动切换至状态 S0。这种布局使得用户能撤除和替代外部电池而电话工作或处于呼叫中而不损失功率。内部电池在电池交换过程中始终提供稳定的功率源。

微控制器软件经模拟—数字转换器 52 读取每个电池电压，并且连续监视两个电池包的总体容量，在电话监视器上显示结果。如果内部和外部电池低于 3.4 伏特，则软件将向用户指示低电池状态并且将关闭电话。

微控制器软件还借助线路 73 和 74 上的控制信号 D 和 F 控制内部和外部电池的充电。在任意时刻只有其中一个激活。在本发明的一个较佳实施例中，内部电池总是首先充电。电路系统利用第一和第二比较器 59 和 60 控制电池是涓流充电还是快速充电。如果需要，也可以由微控制器软件完成。在所示实施例

中,二比较器需要足够的滞后以确保在检测的电池电压高于电话最小工作电压时由涓流充电过渡至快速充电。当电池电压小于 3.4 伏时每个比较器的输出必须较小。滞后值依赖于比较器电路的承受度,并且较紧的承受度缩短了涓流充电模式下花费的时间,这缩短了从 3.4 伏特起始电压充电至充满容量的时间。

控制电路与微控制器一起控制输入,根据上述表 1 和 2 自动确定了哪一个电池提供电话功率输入,并且还确定外部(充电)功率存在时电池充电顺序。下列表 3 是具有信号输入 A、B、D、E 和 F 的控制逻辑模块 72 的电池切换逻辑的 Karnough 图。如表 1 下半部分所示,简化的 OUT1 表用于其中将比较器 1 和 2 组合并且消除信号 C 的电路。

AB\	00	01	11	10
\odot				

$$\text{OUT1} = \sim A \& \sim B + A \& \sim C + A \& \sim D$$

AB\	00	01
D		
00	1	1
01	0	0
11	1	0
10	1	1

$$\text{OUT1} = \sim B + A \& \sim D$$

Out2

AB\	00	01	11	10
EF				
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	1	1	0	1
10	1	1	0	1

$$\text{OUT2} = \sim A \& B + A \& \sim E + A \& \sim F$$

图 1 和 2 以及表 1—3 所示的控制电路和软件自动控制向电话电路的功率输送并且还控制内部和外部电池的充电。软件设计为如果具有足够高的电压并

且线路 40 上不存在外部功率，则当外部电池存在时，总是从外部电池提供功率。如果检测到外部电池被拆除或者电压太低，则软件被安排为自动切换至内部电池。这使得用户即使在接入电话或呼叫期间也可以用新的电池包替换外部电池包而不损失信号。在本发明的一个实施例中，软件被设计为总是首先充电内部电池，并且需要时进行涓流充电，随后当电池电压足够高时是快速充电。这减少了充电时间。

在较佳实施例中，软件被设计为利用本发明改进的电池充电方法和装置充电内部和外部电池。按照较佳实施例，分析电池电压，并且如果需要，在改进的电池充电方法的涓流充电阶段涓流充电内部电池。如图 1—2 和表 1—3 所示，当检测到电压低于电话最小工作电压时涓流充电内部电池。根据改进的电池充电方法，一旦内部电池充电至最小工作电压电平，电池充电控制电路和软件自动过渡至快速充电阶段，这期间内部电池被充电至接近充满容量。随后，代之以通过过渡至结束电池充电阶段的将内部电池充电至充满容量，如果检测到的电压低于电话的最小工作电压，则电池充电控制电路和软件进入涓流充电外部电池。与充电内部电池一样，外部电池随后被快速充电，从而以较短的时间充电至接近充满容量。

在快速充电阶段末期，内部电池处于“结束”充电阶段的“完成”，其中内部电池缓慢充电至充满容量。如在相关技术描述中所述，在该阶段必须缓慢充电以避免在充电末期使用缩短电池寿命和减少电池容量的过大电流。按照本发明改进的电池充电方法，一旦在结束阶段内部电池充满，则随后在后续的阶段将外部电池充电至充满容量。

本发明改进的电池充电方法和装置使得以较小的总计充电时间百分比完成大百分比的电池充电。因为在完成至充满容量之前两电池首先快速充电，所以与现有技术充电方法相比，两电池充电至接近充满容量的充电时间大大减少。本发明较佳实施例的改进的电池充电方法和装置将借助图 4 和 5 更为详细地描述。

软件借助模拟—数字转换器输出 48 读取每个电池电压，确定电池的总体容量，并且显示结果。温度传感器与每个电池相连，并且温度输出得到监视，以提供对电池容量更为精确的判断，并且还确保只在温度属于预设范围内时进行充电。电池首先将在室温下从 3.2V—4.2V 标度以保证优化精度。可选的电池标识的外部输入可以用来优化不同电池尺寸的充电算法。

该系统使得可以容纳内部和外部电池，确定任意时刻是哪一个电池提供功率并且根据电话硬件、软件及其组合控制的阈值电压和磁滞后值确定如何和何时重新充电每个电池。一旦确定电话设计的工作电压和负载电流，则确定了阈值电压和滞后范围的定义。虽然由上述实例内的硬件确定与电话功率输入的电池连接，但是也可以是软件控制。在该实例中电池充电模式和序列是软件控制的，但是也可以是硬件控制的。该系统通过允许开始时使用外部电池而随后切换至内部电池，延长了充电循环之间的电话工作时间。它还允许如上所述的外部电池包的“热交换”。系统允许在充电时内部和外部电池与电话连接，在一个较佳实施例中确保内部电池首先被充电以维持完全充电。通过存在时利用外部电池提供功率，可以延长外部电池的寿命。内部电池需要更换时很容易借助可拆卸门进入，内部电池安装在这门上。以下借助图 4 和 5 描述较佳实施例的改进的电池充电方法和装置。图 4 为本发明电池充电方法的图形标识，示出了作为电池充电时间(x 轴)函数的电池充电容量百分比(y 轴)。如图 4 所示，较佳的电池充电方法采用多阶段充电技术，从而使得利用三个不同的电池充电阶段对每个电池进行充电(当需要时)：(1)涓流充电阶段(可选的)，(2)快速充电阶段(需要的)，以及(3)“结束”阶段(需要的)。由于只有在被充电电池的电压低于电话最小工作电压时才需要，所以涓流充电阶段被考虑为“可选”。如图 4 所示，这种电压电平被称为电平 1 “截止”电压阈值 126。因此，当被充电电池的容量大于切断阈值 126 时，该阶段可以跳过并且电池可以立即进行快速充电。此外，电池充电开始点取决于电池的电压容量。例如，如果电池容量大约 50%，则电池以该容量开始充电直到充电至接近充满容量。

假定在充电过程开始之前两种电池都完全放电，则本发明的改进充电方法比较好的的是通过在 t_0-t_1 的涓流充电阶段向电池涓流充电，首先对内部电池 10(图 1)充电。在涓流充电阶段 102 电池缓慢充电以使大部分电流提供给电话并且保证电话最小工作电压。该技术确保电话的工作电压维持在最小跌落电压以上并且确保电话在涓流充电期间不会断电。如果没有涓流充电电路，电池将电话供电电压拉低至跌落阈值以下并且电话将断电。因此，采用限流涓流充电电路来防止电池将供电电压拉低至跌落电压。施加涓流充电 102 直到电池到达截止电平 126(即电话的最小工作电压)。

当内部电池到达截止电平 126 时，如借助图 1—2 和表 1—3 所述由微控制器检测该电压电平。在时刻 t_1 114，微控制器使电池充电电路以上述方式从涓

电时间充电至接近充满容量。按照本发明改进的电池充电方法，在结束充电阶段 110，内部电池随后被完成至充满容量。剩余的三个电池同样在相继的结束充电阶段完成至充满容量。本领域内技术人员将会认识到，“涓流/快速、涓流/快速、涓流/快速…结束、结束、结束”充电技术可以应用于任意数量的电话电池。

此外，如果电话需要不止一个的内部电池，则较佳实施例同样将在充电外部电池之前首先充电内部电池。例如，如果采用两个内部电池，则通过对第一个内部电池施加如图 4 所示的涓流充电，随后进行快速充电，将两个内部电池充电至接近充满容量。第二个内部电池同样被充电至接近充满容量，随后是外部电池。

在本发明的另一替换实施例中，不同充电阶段所用充电速率由电池单元制造商提供的说明书规定。如图 1 和 2 以及表 1—3 所示，在输入微控制器内的电池 ID 内可以规定电池特征。电池 ID 内包含的其中一个电池特征为推荐充电速率。对于具有快速充电能力的电池（即锂；离子电池），改进的充电方法明显缩短了将电池充电至接近充满容量所需的时间。在改进的电池充电技术的替换实施例中，通过可选的外部输入向微控制器输入电池特征信息优化充电方法。例如在替换例中，对于不同类型的电池和不同尺寸的电池可以优化电池充电方法。此外，如上所述，电池充电方法可以连续测量电池温度并且仅仅在电池温度落在预设范围内时才继续充电。

图 5 示出了本发明较佳电池充电方法 200 的流程图。图 5 所示较佳的充电方法比较好的的是以图 1—2 以及表 1—3 所示的微控制器和充电电路执行的软件实现。无论何时微控制器确定电池需要充电，方法即进入步骤 202。如图 1—2 和表 1—3 所示，微控制器能够检测外部充电装置产生的充电电压百分比。在一个实施例中，输入上的充电电压的存在将使微控制器执行充电方法 200 并进入步骤 202。

在较佳实施例中，在外部电池充电之前，内部电池（或者如果不止一个的内部电池存在）被充电至接近充满容量。外部电池可以在内部电池充电之前充电至接近充满容量。按照本发明，方法进入判定步骤 204，在该步骤中测量电池电压电平并且与电话的最小工作电压（称为 $V_{\text{cut-off}}$ ）比较。如图 4 所示，如果电池低于电话的最小工作电压，则电池必须首先涓流充电以避免电话功率下降。因此，如果电池电压在判定步骤 204 低于 $V_{\text{cut-off}}$ ，则方法进入步骤 206，

在该步骤，如上所述对电池进行涓流充电。电池将继续涓流充电直到判断电压等于或大于判定步骤 204 的 $V_{\text{cut-off}}$ 。

一旦电池充电至大于电话最低工作电压的电压(即电池电压不再低于 $V_{\text{cut-off}}$)，则方法从步骤 204 进入步骤 208，在该步骤电池如上所述被快速充电。电池将继续快速充电直到到达接近充满容量的阈值。该阈值在图 5 中称为“ $V_{\text{threshold}}$ ”，与图 4 电平 2 电压电平 128 的意思相同。在一个较佳实施例中， $V_{\text{threshold}}$ 取决于用来实现内部和外部电池的电池类型。因此 $V_{\text{threshold}}$ 由电池单元制造商规定并且可以通过软件配置。如图 5 所示，在判定步骤 210，方法将电池电压与 $V_{\text{threshold}}$ 比较。当电池电压超过 $V_{\text{threshold}}$ 时，方法进入判定步骤 212 以确定其他电池是否需要充电。如果其他电池需要充电(例如图 4 所示外部电池)，则利用上述步骤 204—210 所示“涓流/快速、涓流/快速等”途径将其他电池充电至接近充满容量。因此利用图 5 所示较佳的电池充电方法，与总计所需充电时间相比，电池以减少的时间充电至接近充满容量。

一旦需要充电的电池都被充电至接近充满容量，则方法从步骤 212 进入步骤 214 以按照充电至接近充满容量的顺序完成每个电池。例如在双电池电话的情况下(一个外部和一个内部电池)，在步骤 214，内部电池在结束电池充电阶段，内部电池首先被充电至充满容量。一旦内部电池为完全充电，则外部电池随后充电至充满容量。方法随后在步骤 216 终止并且控制返回微控制器以完成其他重要功能。

总之，本发明包括改进的多阶段或多步骤软件控制电池充电方法和装置用于充电便携式电话内的多个电池。较佳的电池充电方法采用多阶段充电途径，包括涓流充电阶段、快速充电阶段和结束阶段。由于不同的阶段采用不同的充电速率，所以充电速率取决于充电阶段。在较佳实施例中，内部电池在外部电池充电之前充电。内部电池首先通过施加涓流充电(当需要时)直到电池电压大于电话最低工作电压进行充电。一旦充电电压超过电话的最低工作电压，则内部电池被快速充电至接近充满容量。连续的涓流充电和随后的快速充电外部电池同样使得外部电池充电至接近充满容量。一旦所有电池被充电至接近充满容量，他们被通过结束阶段而到达充满容量。因此，与总计充电时间相比，改进的充电方法和装置提供了以较短的时间将内部和外部电池充电至接近充满容量的手段。

已经描述了本发明的多个实施例。毫无疑问，在不偏离本发明范围的前提

下可以作出各种修改。例如，虽然比较好的是首先充电内部电池，但是可以将方法修改为首先充电外部电池。同样，在替换实施例中，不是首先将内部电池充电至接近充满容量，无论何时外部电池被完全放电，仅仅充电至电压容量的预设百分比（例如 60% 的容量）。同样，内部和外部电池可以根据其相对容量充电至某一容量。例如在一个实施例中，如果内部电池大于第一预设阈值容量（例如 60% 容量），并且外部电池低于第二预设阈值容量（例如 40% 容量），则首先充电外部电池。本领域内的技术人员将会认识到，这些阈值可以更改以满足系统需要。在另一替换例中，方法采用根据电池相对充电特性的算法以使达到最大电话输出容量所需的充电时间最短。在替换实施例中，方法选择电池以根据电池的相对快速充电特性选择首先充电的电池。例如，如果外部电池与内部电池相比具有出色的快速充电时间特性，则替换方法首先充电外部电池以在最短时间内获得大部分的电话功率电流。

因此本发明并不局限于上述实施例，而是由所附权利要求限定。

说明书附图

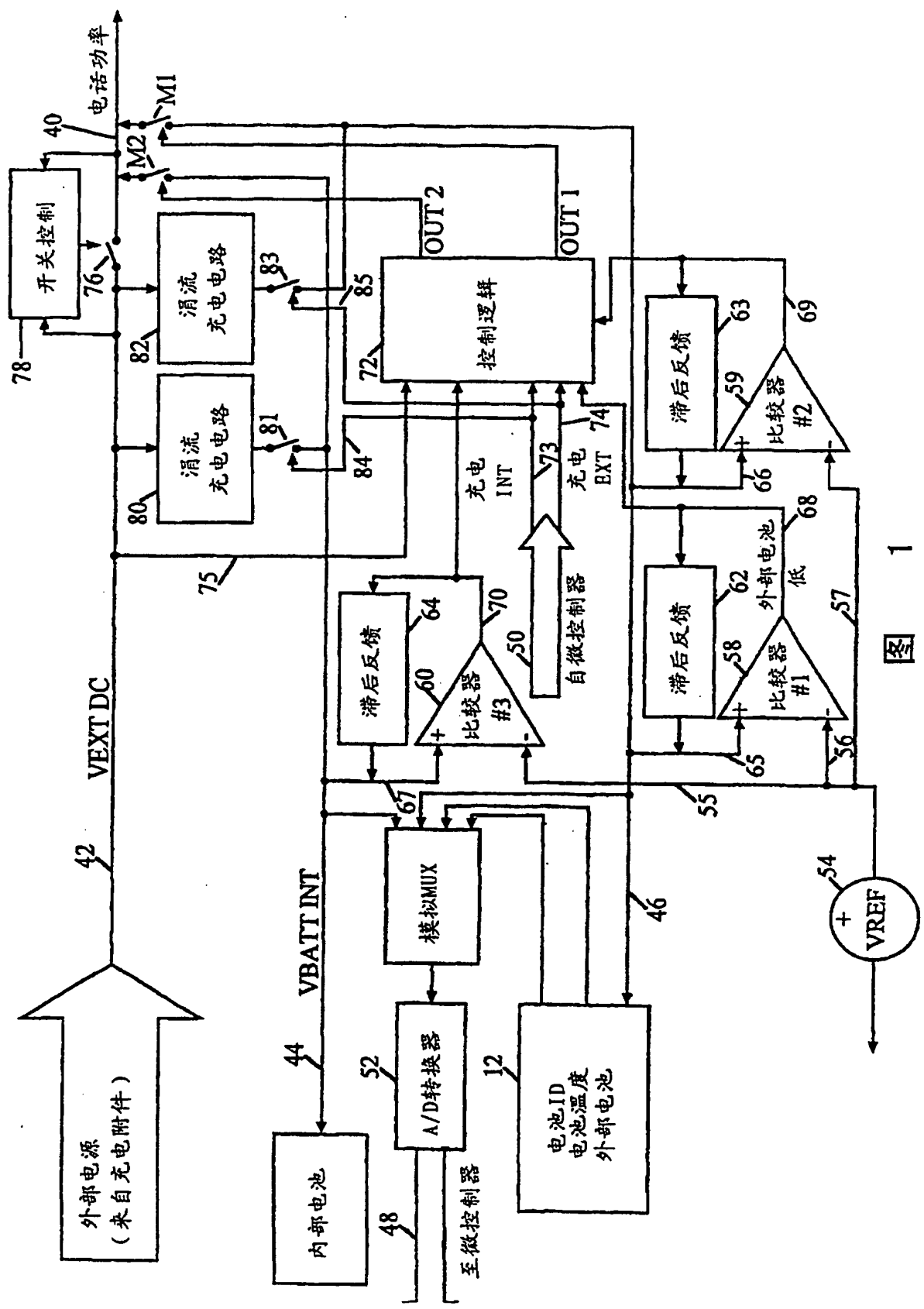


图 1

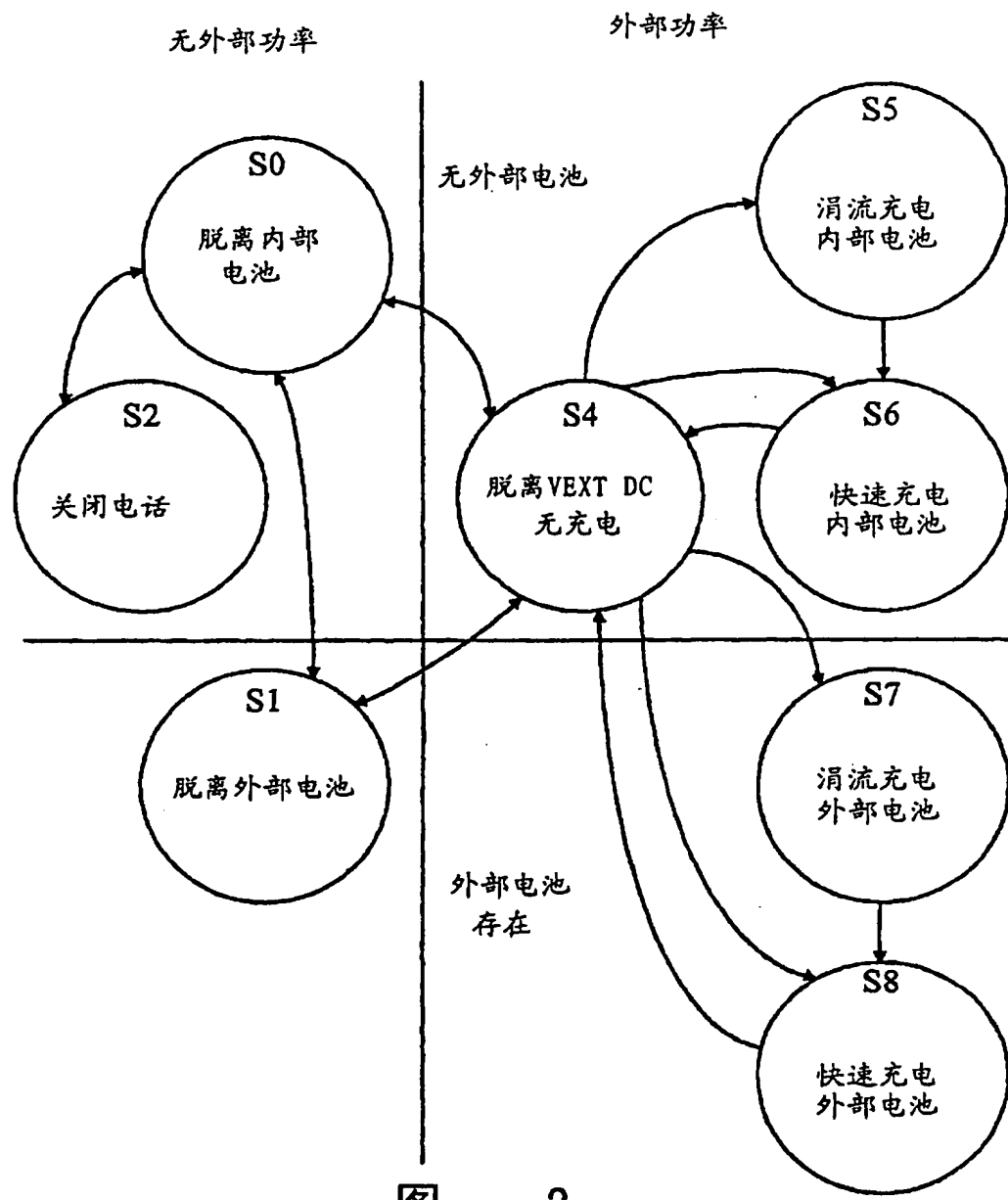


图 2

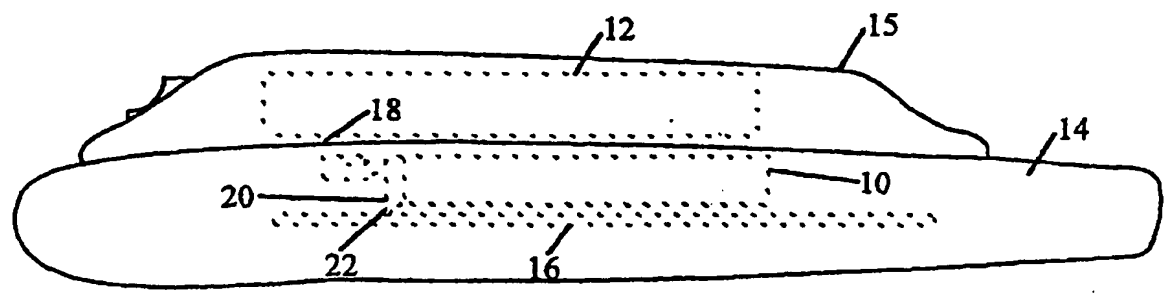
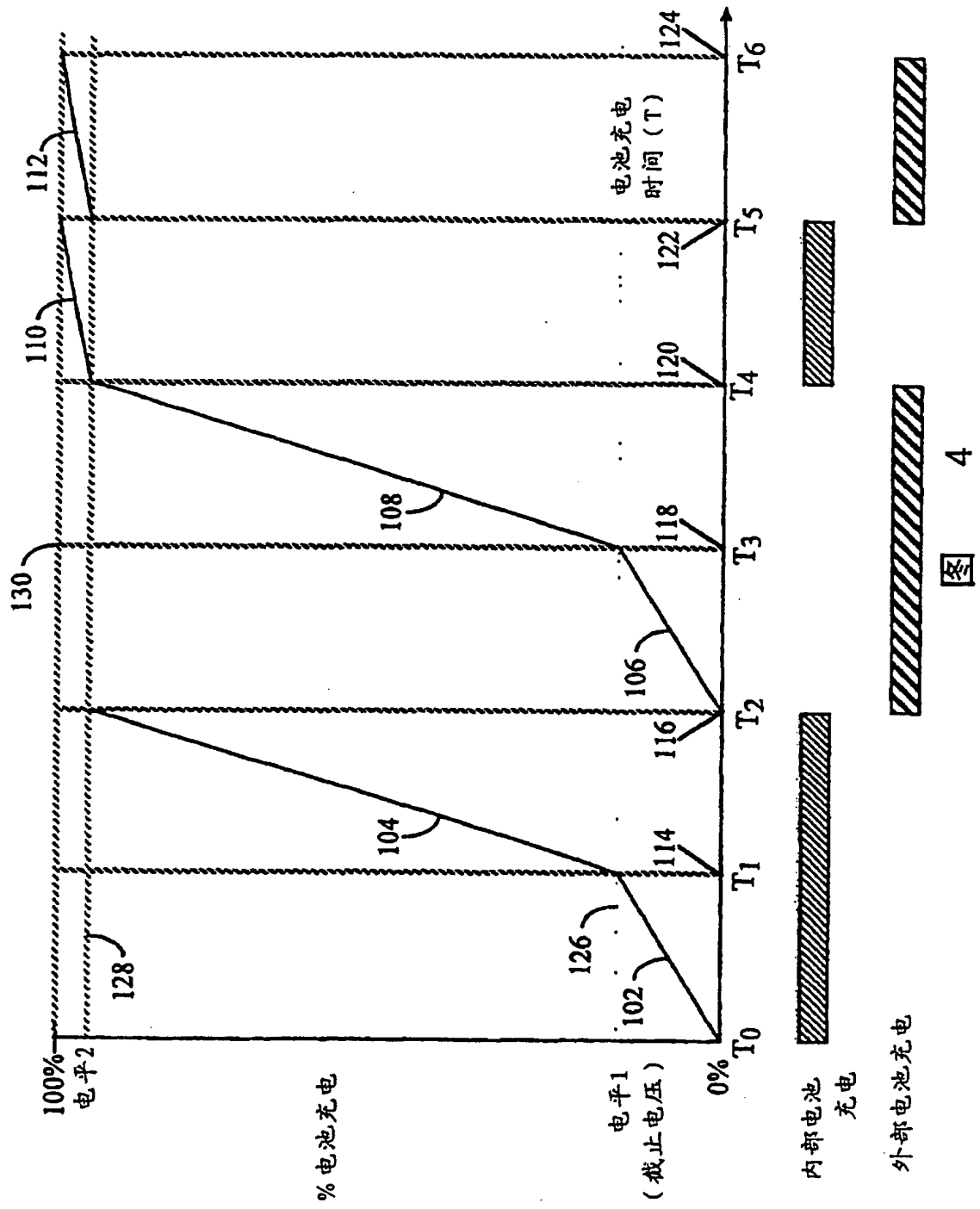


图 3



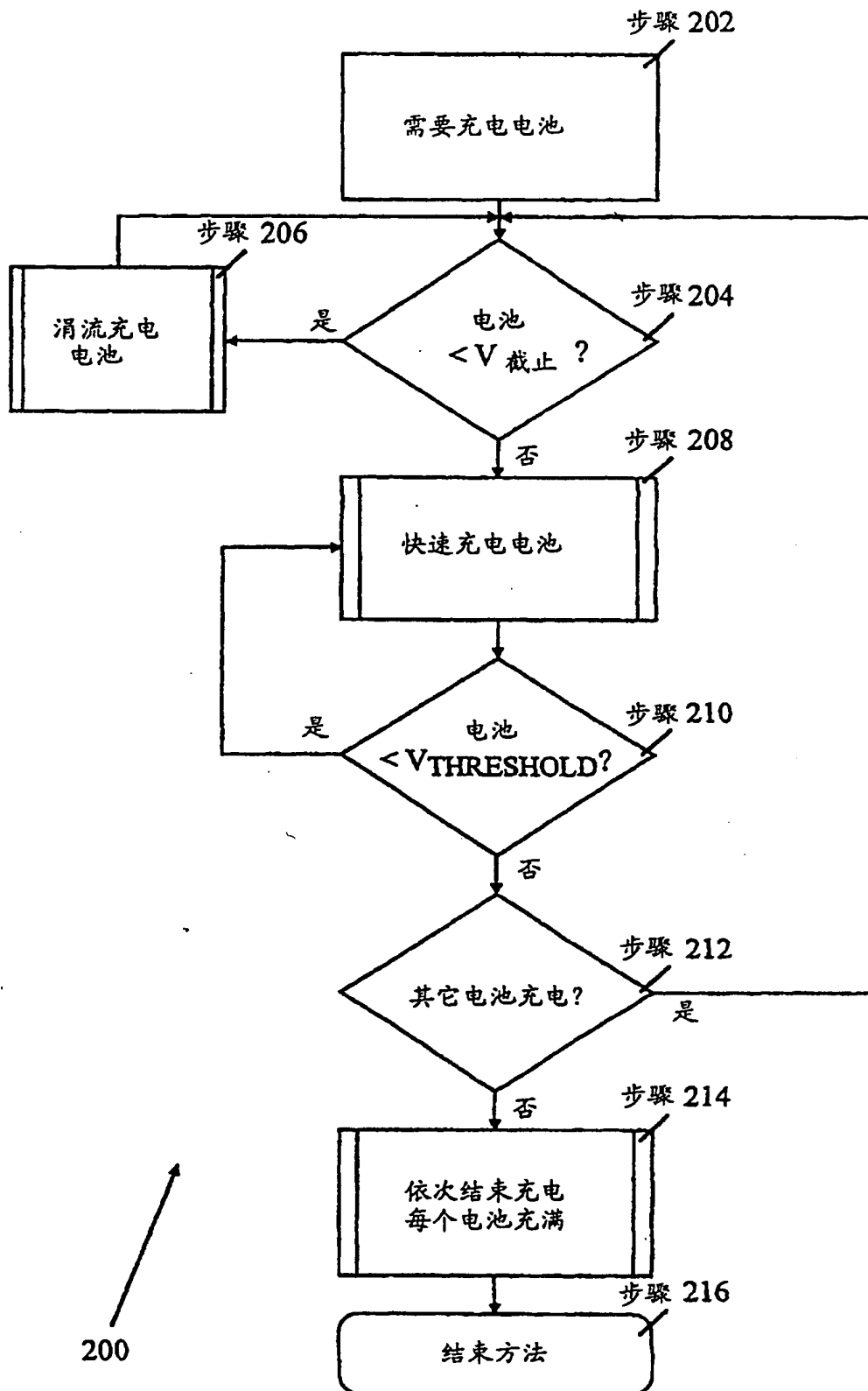


图 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.